

Г. Г. Кикнавелидзе, Н. В. Колпакова

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург

gia52@icloud.com

АНАЛИЗ ИСТОЧНИКОВ ТОПЛИВА ДЛЯ КОМПЛЕКСОВ РЕГАЗИФИКАЦИИ СПГ

В статье кратко проанализированы два варианта проектных решения для хранения СПГ, с целью дальнейшего использования данного топлива на различных промышленных объектах и вблизи отдаленных от линий магистральных газопроводов населенных пунктов. Приведены сметы технологического оборудования системы приема, хранения и регазификации СПГ.

Ключевые слова: *сжиженный природный газ, стационарный резервуар, передвижной заправщик СПГ.*

G. G. Kiknavelidze, N. V. Kolpakova

Ural Federal University, Ekaterinburg

ANALYSIS OF FUEL SOURCES FOR LNG REGASIFICATION COMPLEXES

The article briefly analyzes two variants of design solutions for LNG storage, with the purpose of further use of this fuel at various industrial facilities and near settlements remote from the main gas pipeline lines. Estimates of technological equipment of LNG reception, storage and regasification system are given.

Keywords: *liquefied natural gas, stationary tank, mobile LNG tanker.*

На сегодняшний день, при проектировании часто сталкиваются со сложностью выбора технологического решения используемого для работы комплекса, а именно, использовать, как источник передвижные заправщики или же стационарные криогенные резерву-

ары для хранения СПГ. Процесс хранения СПГ требует соблюдения строгих норм, которые регламентируют минимальные расстояния от резервуаров и резервуарного парка до остального технологического оборудования комплекса, а также до объектов за его пределами [1].

На данный момент можно наблюдать как успешно функционируют комплексы как со стационарными резервуарами, такие как комплекс находящийся в поселке Староуткинск Свердловской области [3], так и комплекс регазификации Туран [4], где таких стационарных резервуаров нет и весь газ потребляется из передвижных автомобильных заправщиков.

1. **Стационарный резервуар.** Стационарные резервуары бывают двух видов: однооболоченные и двухоболоченные. Ввиду того, что двухоболоченные емкости по нормативным документам требуют меньшего удаления от других объектов, то сделаем акцент на них.

Двухоболоченный резервуар для хранения СПГ – это полуизотермический резервуар (сосуд) для хранения СПГ, оснащенный термоизоляционным кожухом, который предназначен для обеспечения вакуумной изоляции и обеспечивающим при разгерметизации рабочего (внутреннего) сосуда удержание в межстенном пространстве жидкой фазы СПГ и контролируемый сброс паров СПГ в атмосферу из указанного пространства через систему газосброса объекта производства СПГ или объекта потребления СПГ [1].

Использование стационарных резервуаров позволяет создать резерв топлива на комплексе, вследствие чего, потребитель менее зависим от погодных условий и проблем с логистикой. Единичная стоимость одного резервуара меньше, чем стоимость передвижного заправщика СПГ, но их установка требует больших площадей, чем площадка слива-налива для передвижных заправщиков.

2. **Передвижной заправщик СПГ.** Передвижной заправщик СПГ – установленный вместе с обвязкой на автомобильном шасси или полуприцепе, на железнодорожном ходу или на судне водного транспорта и предназначенный для приема, хранения, перевозки и отгрузки СПГ потребителю [1].

Использование таких заправщиков не позволяет нам создавать большие запасы для хранения СПГ, поскольку их максимальная вместительность ограничена 60 м³ – потребуется закупка большего количества таких резервуаров, что вызовет удорожание комплекса.

Рассмотрим приблизительные затраты, приведенные в таблице, на оборудование при применении данных проектных решений на примере комплекса с объемом потребления 400 м³ СПГ.

Приблизительные затраты на оборудование комплекса с объемом потребления 400 м³ СПГ

Поз.	Наименование оборудования	Количество, шт.	Стоимость за ед. оборуд., руб.	Стоимость, руб.	
				Вариант 1 (с хранилищем СПГ)	Вариант 2 (без хранилища, подача СПГ из автоцистерн)
1	Весы автомобильные	1	2 500 000	2 500 000	2 500 000
2	Блок атмосферных испарителей	8	1 760 088	14 080 704	14 080 704
3	Блок подготовки газа:		32 953 485	32 953 485	32 953 485
3.1	Блок подогрева газа	1	28 500 000	28 500 000	28 500 000
3.2	Блок одоризации газа	1	3 185 725	3 185 725	3 185 725
3.3	Газорегуляторный пункт в комплекте с измерительным комплексом	1	1 267 760	1 267 760	1 267 760
4	Испаритель наддува (для автоцистерн)	2	200 000		400 000
5	Трубопроводы, соединительные элементы, криогенные рукава	компл.		3 000 000	3 000 000

6	Запорная, регулирующая и предохранительная арматура	компл.		25 000 000	20 000 000
7	Операторная	1	2 000 000	2 000 000	2 000 000
8	Автоматика (КИПиА)	компл.		2 000 000	2 000 000
9	Полуприцеп-цистерна (60 м ³) для транспортировки СПГ+ седельный тягач	6	19712000		137 984 000
10	Криогенный насос	1	4 875 000	4 875 000	
11	Емкости хранения СПГ (100 м ³)	4	14 444 800	57 779 200	
12	Азотный модуль	1	5 000 000	5 000 000	5 000 000
13	ИТОГО			149 188 389	219 518 189

Таким образом, можно сделать вывод, что установка стационарных двухоболочечных резервуаров экономически более целесообразна, чем использование передвижных заправщиков, в том случае, если не берутся во внимание затраты на приобретение участка под строительство рассматриваемого комплекса.

Список использованных источников

1. СП 326.1311500.2017. Объекты малотоннажного производства и потребления сжиженного природного газа. Требования пожарной безопасности. М. : ИД «Юриспруденция», 2018. С. 4–6.
2. Газовоз GT7. URL: <http://www.gt7.ru> (дата обращения 23.11.2019).
3. В поселке Староуткинск реализован уникальный для России проект беструбопроводной газификации. URL: <https://www.gazprom.ru/about/subsidiaries/news/2012/february/article129121/> (дата обращения 23.11.2019)
4. В столице Казахстана запущен комплекс по регазификации СПГ, произведенный в ООО «Газпром трансгаз Екатеринбург». URL: <https://ekaterinburg-tr.gazprom.ru/press/news/2017/02/235/> (дата обращения 23.11.2019)